

51

19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Int. Cl. 3:

F 16 H 3/66

B 60 K 17/08

DE 29 39 623 B 1

Deutsches Patentamt

11

21

22

43

44

Auslegeschrift 29 39 623

Aktenzeichen: P 29 39 623.4-12

Anmeldetag: 29. 9. 79

Offenlegungstag: —

Bekanntmachungstag: 11. 12. 80

30

Unionspriorität:

32

33

31

54

Bezeichnung: Umlaufrädergetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge

71

Anmelder: Audi NSU Auto Union AG, 7107 Neckarsulm

72

Erfinder: Höhn, Bernd-Robert, Dr.-Ing., 8073 Kösching

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 15 05 723

DE-OS 27 56 144

DE-OS 27 49 137

US 28 77 668

Patentansprüche:

1. Umlaufrädergetriebe für bis zu sieben Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang, insbesondere für Kraftfahrzeuge, bestehend aus drei einfachen Umlaufrädersätzen (1, 2, 3), drei Schaltbremsen (B 1, B 2, B 3) und zwei Schaltkupplungen (K 1, K 2), bei dem die äußeren Zentralräder (22, 26) des ersten und dritten Satzes miteinander fest verbunden und über die erste Bremse (B 1) festlegbar sind, bei dem der Träger (16) des ersten mit einem Glied des zweiten Satzes fest verbunden und über die zweite Bremse (B 3) festlegbar ist, bei dem das innere Zentralrad (12) des zweiten Satzes über die erste Kupplung (K 2) mit der Eingangswelle (34) verbindbar ist, bei dem dem inneren Zentralrad (14) des dritten Satzes die zweite Kupplung (K 1) zugeordnet ist und bei dem ein weiteres Glied des zweiten Satzes mit dem Träger (20) des dritten Satzes fest verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Zentralrad (10) des ersten Satzes mit der Eingangswelle (34) fest verbunden ist, daß das innere Zentralrad (12) des zweiten Satzes über die zweite Kupplung (K 1) mit der Ausgangswelle (38) verbindbar ist, daß das innere Zentralrad (14) des dritten Satzes fest mit der Ausgangswelle (38) verbunden ist und daß ein Glied (Träger 18 oder äußeres Zentralrad 24) des zweiten Satzes über die zweite Bremse (B 3) und das weitere Glied (äußeres Zentralrad 24 oder Träger 18) mit dem Träger (20) des dritten Satzes über die dritte Bremse (B 2) festlegbar ist.

2. Umlaufrädergetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je eine Schaltkupplung (K 1, K 2) zwischen jeweils dem ersten und zweiten bzw. dem zweiten und dritten Umlaufrädersatz angeordnet ist und daß die Schaltkupplungen innerhalb der die Kopplung zwischen den Umlaufrädersätzen bewirkenden Koppelwellen (28, 30) angeordnet sind.

3. Umlaufrädergetriebe nach den Ansprüchen 1 bis 2, mit hydraulisch betätigbaren Schaltkupplungen, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Schaltkupplung (K 1) über eine Axialbohrung (44) in der Eingangswelle (34) und die zweite Schaltkupplung (K 2) über eine Axialbohrung (46) in der Ausgangswelle (38) mit Druckmittel beaufschlagbar ist.

4. Umlaufrädergetriebe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Eingangswelle (34) durch das innere Zentralrad (12) des zweiten Satzes hindurch erstreckt und in der Ausgangswelle (38) gelagert ist.

5. Umlaufrädergetriebe nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Zentralrad (12) des zweiten Satzes frei einstellbar zu den korrespondierenden Umlaufrädern angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft ein Umlaufrädergetriebe für bis zu sieben Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang, insbesondere für Kraftfahrzeuge, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Umlaufrädergetriebe für Kraftfahrzeuge gemäß dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 ist durch die DE-OS 27 49 137 bekanntgeworden. Bei diesem

Umlaufrädergetriebe sind die Umlaufrädersätze durch vier feste Koppelungen untereinander verbunden, wodurch bei einem Freiheitsgrad von $F=2$ zur Verwirklichung von sieben Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang drei Schaltkupplungen und drei Schaltbremsen erforderlich sind. Aufgrund der Anordnung der Koppelungen müssen sowohl die Schaltkupplungen als größtenteils auch die Schaltbremsen den Umlaufrädersätzen vorgelagert werden, so daß dieses Umlaufrädergetriebe relativ viel axialen Bauraum benötigt. Zudem erfordert die Ansteuerung von drei Schaltkupplungen einen erheblichen Aufwand bezüglich der Druckmittelführung und - Abdichtung.

Bei einem weiteren bekannten Umlaufrädergetriebe (DE-AS 15 05 723) sind zur Bereitstellung von sieben Vorwärtsgängen sogar drei Schaltkupplungen und vier Schaltbremsen angeordnet, woraus ebenfalls ein erheblicher Steuerungsaufwand und ein relativ groß bauendes Getriebe resultieren.

Aufgabe der Erfindung ist es, daß gattungsgemäße Umlaufrädergetriebe derart auszubilden, daß es bei einem relativ einfachen Aufbau wenig Bauraum erfordert und daß mit zwei Schaltkupplungen und drei Schaltbremsen bis zu sieben Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang bei günstigen Übersetzungsverhältnissen und Gangabstufungen erzielbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Zudem wird durch die erfindungsgemäße Anordnung von nur drei Koppelungen ein Freiheitsgrad von $F=3$ erzielt.

Ein besonders kompakter, wenig Bauraum erfordernder Aufbau des Umlaufrädergetriebes wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 2 erzielt.

Eine relativ einfache und unkomplizierte Druckmittelführung zu den Schaltkupplungen ist den Merkmalen des Patentanspruchs 3 entnehmbar.

Die Patentansprüche 4 und 5 schließlich beinhalten zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung, aufgrund deren der konstruktive Aufwand des Umlaufrädergetriebes reduzierbar ist.

Das erfindungsgemäße Umlaufrädergetriebe weist einen relativ einfachen, wenig Bauraum erfordernden Aufbau auf. Da im Bereich der Umlaufrädersätze keine der Antriebs- bzw. Abtriebswelle unmittelbar benachbarten Hohlwellen vorhanden sind, können eine unkomplizierte Druckmittelführung zu den Schaltkupplungen und radial klein bauende Sätze bei günstigen Übersetzungsverhältnissen und Gangabstufungen verwirklicht werden. Die Schaltkupplungen sind zwischen den Sätzen angeordnet, wodurch auch axialer Bauraum eingespart wird.

Die Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Umlaufrädergetriebes.

In einem Getriebegehäuse 8 eines nur zu einer Hälfte dargestellten Umlaufrädergetriebes sind drei einfache Umlaufrädersätze 1, 2 und 3 koaxial hintereinander angeordnet. Die Umlaufrädersätze (im weiteren nur noch als Sätze bezeichnet) 1, 2, 3 setzen sich in bekannter Weise aus je einem inneren Zentralrad 10, 12, 14, aus mit diesen korrespondierenden Umlaufrädern bzw. die Umlaufräder aufnehmenden Trägern 16, 18, 20 und aus je einem äußeren Zentralrad 22, 24, 26 zusammen. Es versteht sich, daß die Zahnräder der einzelnen Sätze zur Erzielung der gewünschten Gangabstufungen und Über- bzw. Untersetzungen mit unterschiedlichen Zahnzahlen versehen sind.

Ein jeder Satz ist mit jedem anderen Satz mit einer

ORIGINAL INSPECTED

festen Koppelung verbunden. So ist der Träger 16 des Satzes 1 mittels einer Koppelwelle 28 mit dem Träger 18 des Satzes 2, das äußere Zentralrad 24 des Satzes 2 über eine Koppelwelle 30 mit dem Träger 20 des Satzes 3 und schließlich die äußeren Zentralräder 22, 26 der Sätze 1 und 3 mit einer Koppelwelle 32 verbunden.

An einer jeden Koppelwelle 28, 30, 32 ist eine Schaltbremse B 1, B 2, B 3 angeordnet, die in bekannter, nicht näher dargestellter, Weise hydraulisch betätigt werden und die Koppelwellen 28, 30, 32 wahlweise im Getriebegehäuse 8 festbremsen.

Die ungekoppelten Glieder der Sätze 1, 2, 3 sind von gleicher Art, d. h. jeweils das innere Zentralrad 10, 12, 14 der Sätze 1, 2, 3.

Das innere Zentralrad 10 des Satzes 1 ist mit einer Antriebswelle 34, beispielsweise mittels einer Korbverzahnung, fest verbunden. Die Antriebswelle 34 erstreckt sich ferner durch das innere Zentralrad 12 des Satzes 2 frei hindurch und ist in einer zentrischen, stirnseitigen Bohrung 36 einer Abtriebswelle 38 frei drehbar gelagert.

Die Abtriebswelle 38 ist mit dem inneren Zentralrad 14 des Satzes 3 fest verbunden, beispielsweise einstückig ausgebildet. Zwischen den inneren Zentralrädern 10, 12 bzw. 12, 14 ist jeweils eine Schaltkupplung K 1, K 2 angeordnet, mit denen das innere Zentralrad 12 wahlweise mit der Antriebswelle 34, der Abtriebswelle 38 oder mit beiden kuppelbar ist.

Auf der Antriebs- bzw. Abtriebswelle 34, 38 ist je ein Servomotor 40, 42 angeordnet, welche die als Lamellenkupplungen ausgebildeten Schaltkupplungen K 1, K 2 betätigen, wobei die Druckmittelzufuhr zur Schaltkupplung K 1 im wesentlichen durch eine Axialbohrung 44 der Antriebswelle 34 und zur Schaltkupplung K 2 durch eine Axialbohrung 46 der Abtriebswelle 38 erfolgt. Die Schaltkupplungen K 1, K 2 sind im Durchmesser mit den Koppelwellen derart abgestimmt, daß sie innerhalb der Koppelwellen 28 bzw. 30 Platz finden. Dadurch wird ein sehr kompakter, wenig Bauraum erforderlicher Getriebeaufbau erzielt.

Der mittlere Satz 2 bzw. dessen äußeres Zentralrad 24 ist über die Koppelwelle 30 und den Träger 20 im Getriebegehäuse 8 gelagert und geführt. Es versteht sich, daß die Koppelwelle 30 und der Träger 20, welcher über Wälzlager 48, 50 auf der Abtriebswelle 38 und im Getriebegehäuse 8 drehbar gelagert ist, dieser Funktion entsprechend ausgelegt werden müssen. Zusätzlich ist der Träger 18 über die Koppelwelle 28 drehbar

abgestützt, wobei der mit der Koppelwelle 28 verbundene Träger 16 mittels Wälzlager 52, 54 auf der Antriebswelle 34 und ebenfalls im Getriebegehäuse 8 drehbar gelagert ist. Demgegenüber ist das innere Zentralrad 12 zur Erzielung eines Lastausgleiches beim Satz 2 ungelagert bzw. zu den korrespondierenden Umlaufrädern radial frei einstellbar. Der Lastausgleich bei den Sätzen 1 und 3 wird erreicht, in dem sich deren äußere Zentralräder 22, 26 ungelagert auf den korrespondierenden Umlaufrädern abstützen bzw. zentrieren.

Mit dem beschriebenen Umlaufrädergetriebe sind bis zu sieben Vorwärts- und ein Rückwärtsgang verwirklicht, wobei für jede Gangstufe zwei Schaltelemente (Schaltbremse, -Kupplung) entsprechend der folgenden Tabelle wirksam sind. Die Kennzeichnung x bedeutet das Einrücken einer Schaltkupplung bzw. das Anlegen einer Schaltbremse.

Brems- und Kupplungsbetätigung in den einzelnen Gängen:

	B 1	B 2	B 3	K 1	K 2
1. Gang		x			x
2. Gang	x				x
3. Gang			x	x	
4. Gang		x		x	
5. Gang	x			x	
6. Gang		x	x		
7. Gang				x	x
Rückwärtsgang			x		x

Obwohl nur ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, sind auch andere Ausführungsvarianten denkbar, welche unter Berücksichtigung konstruktiver Vorgaben vorteilhaft sein können. Beispielsweise kann die Koppelung zwischen den Sätzen 1 und 2 auf die Sätze 2 und 3 und umgekehrt angewendet werden. Es ist auch möglich, anstelle der inneren Zentralräder die äußeren Zentralräder ungekoppelt auszubilden, wobei dann die äußeren Zentralräder wie im Ausführungsbeispiel die inneren Zentralräder mit dem An- und Abtrieb zu verbinden und zu koppeln wären, während umgekehrt die inneren Zentralräder wie im Ausführungsbeispiel die äußeren Zentralräder zu koppeln wären.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

